

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-035744

(43)Date of publication of application : 07.02.1995

(51)Int.Cl.

G01N 33/493

G01N 21/78

G01N 33/52

(21)Application number : 05-199277

(71)Applicant : FUJISAWA PHARMACEUT CO LTD  
IHARA DENSHI KOGYO KK

(22)Date of filing : 16.07.1993

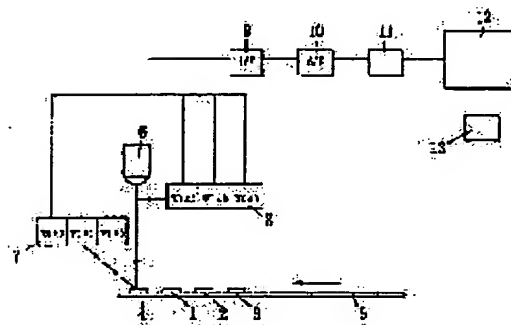
(72)Inventor : FUKUYAMA HIDETAKA  
MORI NAOKI

## (54) ANALYTIC METHOD FOR URINE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enhance operability, reliability and quickness by determining the extent of coloring of a test piece for measuring the components of urine through measurement of color tone using a three stimulus value measuring unit.

**CONSTITUTION:** A three stimulus value measuring unit calculates three stimulus values (X, Y, Z) of an object by means of a sensor (detector) having the sensitivity of isochromatic function corresponding to the spectral sensitivity of human eye. The light receiving system of the three stimulus value measuring unit comprises three optical detectors 7 for measuring the reflection light from a sample (test pieces 1, 2, 3 for measuring the urine components and a colored urine test piece 4), and three optical detectors 8 for monitoring the fluctuation of a light source 6. Output signals from the detectors 7, 8 are fed through a current/voltage conversion circuit 9 and an A/D conversion circuit 10 to a three stimulus value operating circuit 11 where the signals are converted into three stimulus values X, Y, Z. Furthermore, an operating circuit 12 compares the extent of coloring of the sample with the values on a preprogrammed qualitative decision table thus obtaining qualitative or quantitative results. The results are displayed 13 as the color tone information of colored urine, and the color and concentration information of sample urine.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-35744

(43) 公開日 平成7年(1995)2月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 N 33/493

A 7055-2 J

21/78

A 9408-2 J

33/52

B 7055-2 J

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-199277

(22) 出願日 平成5年(1993)7月16日

(71) 出願人 000005245

藤沢薬品工業株式会社

大阪府大阪市中央区道修町3丁目4番7号

(71) 出願人 591150432

伊原電子工業株式会社

愛知県春日井市上田楽町2077番地

(72) 発明者 福山 秀孝

愛知県春日井市上田楽町2077番地 伊原電

子工業株式会社内

(72) 発明者 森 尚樹

愛知県春日井市上田楽町2077番地 伊原電

子工業株式会社内

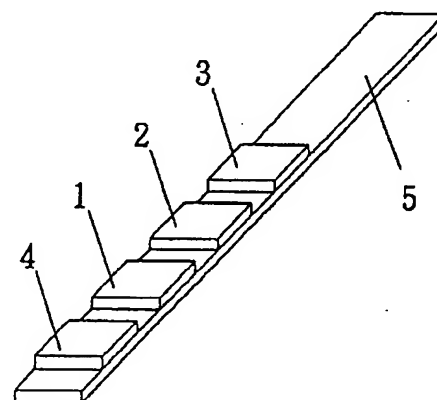
(74) 代理人 弁理士 永田 久喜

(54) 【発明の名称】 尿の分析方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 尿試料自身の着色状態を、人間の目と同等に客観的に機械的に読み取る。更に、尿試料が着色している場合でも着色の影響を補正して、正確に分析する。

【構成】 三刺激値が既知の校正具を用いて装置を校正し、着色尿測定片および尿測定試験紙片の色彩および色差を測定することにより、着色尿および呈色反応の度合いを読み取る。装置の校正後、試験紙に載っている着色尿測定片と試験片に尿試料を含浸させ、該着色尿測定片の色彩を三刺激値測定器で読み取ることにより尿の色調を分析すると共に、着色尿測定片の色彩を基準にして試験片の色彩、即ち呈色度を読み取る。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 尿成分測定用試験片の呈色の程度を、人間の目の分光感度に相当する等色関数の感度を持つ三刺激値測定器で色調測定し、得られた値から、予め装置に記憶させてある検量線に基づいて尿成分濃度又は半定量値を算出することを特徴とする尿の分析方法。

【請求項 2】 尿成分測定用試験片の支持体に着色尿測定片を貼付し、着色尿そのものの色調測定に三刺激値測定器を用いるとともに、着色尿測定片を尿成分測定用試験片の呈色反応測定の基準とするものである請求項 1 記載の尿の分析方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、呈色試験紙を用いた新規な尿の分析方法に係り、殊に、尿成分測定用試験片の呈色の程度を、三刺激値測定器で色調測定するものに関する。更に本発明は、着色尿測定片の色調測定に三刺激値測定器を用いるとともに、着色尿の影響を補正して尿成分測定用試験片の呈色反応を読み取ることが出来る測色法による尿の分析方法に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 尿検査は、現在スクリーニング検査や患者の状態を知るうえで一般的な検査として広く実施されており、検査試料の多数化や操作の簡易化の要求から、その大部分が多項目の尿成分測定用試験紙を用いて行われている。検査方法としては、尿成分測定用試験片の呈色反応を目視で読み取るもののほか、分光測色法を用いた反射率計で読み取る方法が用いられている。

【0003】 ところで、尿検査では尿中に含まれるグルコース、蛋白質、潜血、ビリルビン等の多数の項目が測定されるが、尿の外観観察は、尿検査の簡易化、自動化が進む中、軽視されがちである。しかし、尿の外観観察、特に尿色調は、血尿、ヘモグロビン尿、ポルフィリン尿、等が尿色異常がきっかけで気付かれることも多く、その臨床的意義は大きい。また尿色調は、摂取食品や投与薬剤によっても影響を受けることがある。これら着色尿の場合、その色成分が尿成分測定用試験片の呈色度を読み取る際に干渉し、誤った判断に導く心配がある。高度の着色尿の場合には、肉眼比色を不可能にすることさえある。このように、呈色反応に基づいて尿を検査する場合、実際の反応による呈色度に加えて試料の着色度が重なった色を観察することになる。

【0004】 着色尿の影響をキャンセルするために、従来幾つかの方法が取られている。その一つに、反応による呈色度を測定するための測定波長の外に、試料自身の着色状態を評価するための参照波長を設け、2 波長、或いはそれ以上の多波長で分析する方法がある。この方法を 2 波長の場合について説明すると、呈色反応を読み取るための測定波長は呈色反応によって反射率の光学特性が大きく変化する波長或いはその近傍の波長を選択し、

逆に、参照波長は呈色反応により光学的特性が影響を殆ど受けない波長に選定され、両波長で得られた信号の差を取る、もしくは比を取るなどの演算処理することにより、試料自身の着色による影響を補正するものである

(特公昭 59-779 号、特公昭 56-12814 号)。しかしこの場合、非常に有用な情報を含んでいる可能性のある尿の着色状態そのものを分析情報として取り込むことができず、検査者の視覚による判定を別に行わなければならない。

【0005】 また、尿の外観観察を行う場合に試験紙による検査とは別に尿試料を目視で観察し、必要に応じてメモするなどの処置が取られることもある。現在では、尿の着色状態をキー入力することができる尿分析装置も市販されている。この装置の場合、尿の着色状態を別に測定する必要があることに変わりはないが、測定結果として、尿中の成分と共に、キー入力した尿着色情報が同一の用紙に印字される。肉眼による着色尿の観察は主観的な判断に基づくものであり、検査者間の違いや、同一の検査者であっても検査条件の違いにより、一定の結果は得にくいものであった。また、尿の着色状態をキー入力することが出来る尿分析装置にあっても、試験紙で測定するのは別に尿の着色状態を測定する必要があることに変わり無く、単に測定結果として試験紙測定の結果と着色尿が同一の用紙に印字されるに過ぎない。1 枚の用紙に印字されることで見易くなるという効果はあるが、キー入力する手間が要ることと、別に尿の着色状態を色調観察しなければならないことから迅速性にかけるという課題は依然として解決されていない。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、この点に着目してなされたもので、尿の着色状態を、目視法と対応性のある方式で客観的に測定することができ、更に、試験紙法で測定する際に、試験紙の測定と同時に着色尿も測定出来る新規な尿の分析方法を提供し、操作性の向上と信頼性、迅速性を改善することを目的とする。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するために、尿の着色状態を目視法と対応性のある三刺激値測定法により、客観性のある結果を機械的に求めるものである。更に尿中成分の測定にも同じく三刺激値測定法を用い、尿試料の着色状態を勘案して、呈色反応による試験紙の呈色度を正確に読み取ることが出来る方法を提供するものである。本発明は、単に反射率を測定するものではなく、着色度および呈色度を、色彩そのものとして、或いは色差として読み取ることを特徴とする。

【0008】 本発明では、尿試料を着色尿測定片に供給し、校正された三刺激値測定器で該尿試料の着色状態を色彩として測定する。三刺激値測定器は予め校正用具を用いて校正される。該校正用具は三刺激値測定器に交換

可能に固定されても良いし、必要に応じて三刺激値測定器に供給して計るものであっても良い。

#### 【0009】

【作用】三刺激値が既知の校正用具を用いて三刺激値測定器を校正し、着色尿測定片および尿成分測定用試験片の色彩および色差を測定することにより、着色尿および呈色反応の度合いを読み取る。三刺激値測定器を校正後、着色尿測定片と尿成分測定用試験片に尿試料を供給し、試料が供給された着色尿測定片の色彩を三刺激値測定器で読み取ることにより、尿の着色度を測定すると共に、該着色尿測定片の色彩を基準にして試験紙片の色彩、即ち呈色度を分析する。

#### 【0010】

【実施例】以下、本発明を三刺激値測定器を用いて分析する場合に適用した実施例につき説明する。三刺激値測定器は人間の眼の分光感度と等価な特性を持つ三種の光検出器を持った三刺激値測定器を用いて色差値を測定する方法である。目視で色を観察する場合、人間の眼はカメラに似た構造をしており、フィルムの位置に網膜があり、そこに色を感じる受光細胞がある。この細胞は明るい所で働く錐状体と暗い所で働く杆状体の二種類で構成している。この細胞の中で特に錐状体は光の刺激により赤、緑、青を感じるようになっており、スペクトル光の波長の分布の違いによってそれぞれの原色（赤、緑、青）の感じ方が異なっている。

【0011】三刺激値測定器は人間の分光感度に相当する等色関数の感度を持つセンサーにより被測定物の三刺激値（X、Y、Z）を算出している。この三刺激値

（X、Y、Z）から各種の色度を演算している。三刺激値測定器は、三種類の光検出器で刺激量（X、Y、Z）を捕らえて色を色度、色度差、感覚色度、感覚度差、色差、等で表せるようになっていいる。この3個（三種類各1個ずつ、各2個ずつなら、計6個）の光検出器で被測定物から反射した光を測定すれば、人間が感じるのと同じ刺激量がえられる。

【0012】以下、本発明に用いる三刺激値測定器の構成および信号処理について、図面を参照しながら説明する。三刺激値測定器の受光系は、試料（尿成分測定用試験片1、2、3及び着色尿測定片4）からの反射光を測定するための、CIE規定（国際照明委員会）のx

（ $\lambda$ ）、y（ $\lambda$ ）、z（ $\lambda$ ）に近似した分光感度特性を持つ3個の光検出器7と、光源6の変動を監視するための3個の光検出器8（前記試料用の3個の光検出器と同じ分光感度特性を持つもの）で構成されている。即ち、試料測定用と光源監視用の各3個の光検出器は、各々、三刺激値直読型の光学系をなしている。

【0013】試料用の3個の光検出器7と光源監視用の3個の光検出器8は、各々、電流電圧変換回路9やA/D変換回路10等の信号処理回路に接続されている。また、該信号処理回路は、試料測定用および光源監視用の

各3個の光検出器の、同じ感度特性をもったもの同志の出力の比を取るようになされており、こうすることにより、光源の綱領変動の影響が除去される。

【0014】該比を取った後、信号は三刺激値演算回路11に入力され、三刺激値XYZに変換される。更に、各尿成分測定用試験片の反射率データは、色彩色差式の演算アルゴリズムを応用してグルコース、蛋白質、潜血、ビリルビン等の試験片の呈色の程度を演算回路12で数値化した後、同じく演算回路12で各測定項目毎に予めプログラム化された定性判定のテーブルと比較して定性、或いは定量（半定量）結果を得る。その結果を、着色尿の色調と尿試料の色彩情報および濃度情報として表示器13に表示し、または印字する。

【0015】次に、本発明の分析方法を該三刺激値測定器を用いて実施する方法について説明する。まず、三刺激値測定器を校正用具（図示略）を用いて校正する。校正用具として、三刺激値が既知の白色板が使用される。該白色板は反射片の形状で、必要に応じて尿分析装置で測定することにより、三刺激値測定器を校正するものである。白色板を三刺激値測定器で測定し、既知の三刺激値を三刺激値測定器に入力することにより校正がなされる。

【0016】次に、本発明に用いる尿成分測定用試験紙の構成について説明する。この試験紙は、プラスチック薄板等からなる支持体5に、グルコース、蛋白質、潜血、ビリルビン等の尿成分と反応して呈色する試薬を含浸或いは塗布した試験紙片1、2、3と共に、着色尿測定片4を貼付する。該着色尿測定片4は濾紙、繊維、セラミックス、プラスチック等、尿試料を適量保持出来るものであれば材質、形状等なんら制限はない。但し、試験片と同時に尿に浸漬するため、試験片と同様の形状のものが好ましい。また、できれば尿成分測定用試験片と同種（濾紙と濾紙、プラスチックとプラスチック）のものが好ましい。このような尿成分測定用試験紙を尿中に浸漬し、もしくは尿を試験紙に滴下して、着色尿測定片および試験片を尿で濡らしてから、該着色尿測定片および呈色試験片をの三刺激値を測定する。

【0017】試料供給後の着色尿測定片の三刺激値XYZを、色空間変換用の演算回路12で着色尿の直接的な色情報として得ることが出来る。この測色データを基準にして、呈色試験片の呈色度が演算される。即ち呈色試験片の呈色度は、試料供給後の試験片の測色データと、基準となる試料供給後の着色尿測定片の測色データを基に演算され、予め三刺激値測定器に記憶されている色情報と濃度の関係を表す検量線から濃度に変換される。そして、尿中成分の医療情報として、表示器13に表示または印字される。なお、三刺激値測定器は必ずしも三刺激値直読型の光学系を用いなくても良い。例えば、可視領域の分光反射率を測定し、等色関数x（ $\lambda$ ）、y（ $\lambda$ ）、z（ $\lambda$ ）を用いて演算処理を行って三刺激値

X、Y、Zを求める等の方法も実施可能である。

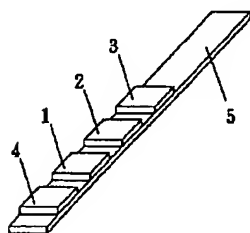
【発明の効果】

【0018】本発明により、従来、呈色試験紙法による試験とは別に行っていた尿の着色状態の検査が、試験紙法に用いた尿分析装置で行うことが出来るようになり、操作性が向上すると共に、検査結果も目視法と対応がつく方法でありながら、客観性のある結果が機械的に得られる。即ち、1台の尿分析装置で尿中成分のグルコース、蛋白質、潜血、ビリルビン等の他に、尿の色調をチェックすることにより診断の指標を得たり、検査妨害要因を予め知ることによってその影響を除去することもできる。また、尿成分測定用試験紙の呈色度が、尿色調の影響を補正した状態で、単なる反射率としてではなく、色情報そのものとして測定することが出来るなど、大きな利点を有するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る尿用呈色試験紙の一例を示す斜視

【図1】



図である。

【図2】尿成分測定用試験紙の呈色度を測色する三刺激値測定器の一例を示す概略ブロック図である。

【符号の説明】

- 1 尿成分測定用試験片
- 2 尿成分測定用試験片
- 3 尿成分測定用試験片
- 4 着色尿測定片
- 5 支持体
- 6 光源
- 7 試料測定用光検出器
- 8 光源監視用光検出器
- 9 I/V電流電圧変換回路
- 10 A/D変換回路
- 11 三刺激値演算回路
- 12 演算回路
- 13 表示器

【図2】

